

**PEMISAHAN Cr(III), Cu(II), DAN Cd(II)  
DENGAN TEKNIK BLM (*BULK LIQUID MEMBRANE*)  
MENGUNAKAN *CARRIER* POLIEUGENOL HASIL SINTESIS**

**Oleh**

**Nindya G. Kartikawati  
J2C003143**

**RINGKASAN**

Teknik pemisahan logam berat dengan membran cair merupakan salah satu pengembangan metode ekstraksi pelarut. Keberhasilan ekstraksi pelarut dan teknik pemisahan menggunakan membran cair ditentukan oleh kestabilan kompleks antara logam dan senyawa pembawa. Kestabilan kompleks tersebut ditentukan oleh beberapa faktor, diantaranya jenis atom donor (gugus aktif) senyawa pembawa yang sesuai dengan konfigurasi elektron logam.

Eugenol dalam minyak cengkeh, yang mempunyai tiga gugus aktif yaitu alil, hidroksi, dan metoksi, dapat dipolimerisasi menjadi polieugenol. Polieugenol dapat dimanfaatkan sebagai senyawa pembawa dalam metode pemisahan logam dengan menggunakan teknik membran cair ruah (BLM). Polimerisasi eugenol menjadi polieugenol dilakukan dengan dua cara yaitu menggunakan katalis  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dan  $\text{BF}_3$ -dietileter. Logam-logam yang akan dipisahkan dengan polieugenol sebagai senyawa pembawa adalah  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , dan  $\text{Cd}^{2+}$ .

Hasil penelitian menunjukkan bahwa 5,0378 gram eugenol yang disintesis dengan katalis asam sulfat pekat menghasilkan 1,7998 gram polieugenol. Polieugenol tersebut mempunyai berat molekul 50850,4 (310 monomer). Dalam pemanfaatannya sebagai senyawa pembawa, logam yang tertransportasi lebih banyak adalah Cd, diikuti Cu, dan Cr (dengan persen transport masing-masing 54,94%; 43,44%; dan 40,75%). Sedangkan 5,0193 gram eugenol yang disintesis dengan katalis  $\text{BF}_3$ -dietileter menghasilkan 3,2837 gram polieugenol. Polieugenol tersebut mempunyai berat molekul 6323,65 (38 monomer). Untuk pemanfaatannya sebagai membran, diperoleh data bahwa logam yang tertransportasi lebih banyak adalah Cr, diikuti Cd, dan Cu (dengan persen transport masing-masing 15,68%; 10,70%; dan 5,69%).

## SUMMARY

Heavy metal removal by liquid membrane technique is one of development methods of solvent extraction. The success of solvent extraction and separation by liquid membrane is determined by the stability of complex between metal and carrier compound. This stability is determined by several factors, one of which is the type of donor atoms (active sites) of carrier which is appropriate with the electron configuration of the metal.

Eugenol in clove oil, which has three active sites, i.e, allyl, hydroxy and methoxy, could be polymerized to form polyeugenol. This polymer could be utilized as a carrier compound on metal separation by Bulk Liquid Membrane (BLM) method. Polymerization of eugenol was performed by two kinds of reaction catalyst, that is by using concentrated  $\text{H}_2\text{SO}_4$  and  $\text{BF}_3$ -diethylether. Heavy metals which were separated by polyeugenol as carrier compound were  $\text{Cr}^{3+}$ ,  $\text{Cu}^{2+}$ , and  $\text{Cd}^{2+}$ .

The research data showed that acid-catalysed polymerization of 5.0378 g of eugenol produced 1.7998 g of dark brown polyeugenol. This polyeugenol had 310 monomers with molecular weight of 50850.4. In its utilization as a carrier compound, the metals transported by this polymer followed the order of Cd, Cu, and Cr with transport percentage of 54.94%; 43.44%; 40.75% respectively. On the other hand, polymerization of 5.0378 g of eugenol which was catalysed by  $\text{BF}_3$ -diethylether could produce 3.2837 g of polyeugenol. The polymer was consisted of 38 monomers with molecular weight of 6323.65. As a membrane, the metals transported by this polymer followed the order of Cr, Cd, and Cu with transport percentage of 15.68%; 10.70%; 5.69% respectively.

## DAFTAR PUSTAKA

- Atkins, P. W., 1997, *Kimia Fisika*, Jilid 2, Edisi Keempat, Erlangga, Jakarta
- Bartsch, R. A., and Way, J. D., 1996, *Chemical Separation With Liquid Membrane : An Overview*, American Chemical Society, Washington
- Bettie, A., 1998, *Polimerisasi Eugenol dengan Katalis  $BF_3$  Dietileter dan Pemakaian Polieugenol sebagai Katalis Transfer Fasa*, Skripsi, FMIPA, UGM, Yogyakarta
- Brandrup, J. and Immergut, 1975, *Polymer Handbook*, Second Edition, John Wiley and Sons, New York
- Djunaidi, M. C., 2006, *Sintesis Polieugenol Sebagai Ekstraktan Selektif Logam Krom (III)*, Jurusan Kimia FMIPA UNDIP
- Cowd, M. A., 1991, *Kimia Polimer*, Penerbit ITB, Bandung
- Dean, J. A., 1976, *Lange's Handbook of Chemistry*, Third Edition, Mc. Graw Hill, New York
- Greenwood and Earnshaw, 1997, *Chemistry of The Element*, Second Edition, Butterworth, Heinemann, UK
- Handayani, W., 2001, *Sintesis Polieugenol dengan Katalis Asam Sulfat*, Jurnal Ilmu Kimia Dasar, FMIPA Universitas Jember, Volume 2, Nomor 2
- Hendayana, S., Kadarohman, A., Sumarna, AA., dan Supriatna, A., 1993, *Kimia Analitik Instrumen*, IKIP Semarang Press, Semarang
- Kumar, A. and R. K. Gupta., 1998, *Fundamentals of Polymers*, The Mc. Graw Hill Book Co, Singapore
- Misra, B. M., and Gill, J. S., 1996, *Supported Liquid Membranes In Metal Separation*, American Chemical Society, Washington
- Peterson, R. T., 1996, *Design of Macrocyclic Carriers for Liquid Membrane, In Chemical Separations with Liquid Membranes*, American Chemical Society, Washington DC
- Rosenthal, L. C., 1990, *A Polymer Viscosity Experiment with No Right Answer*, J. Chem. Educ

Sastrohamidjojo, H., 2004, *Kimia Minyak Atsiri*, Gadjah Mada University Press, Yogyakarta

Vogel., 1990, *Buku Teks Analisis Anorganik Makro dan Semimikro*, Edisi Kelima, PT. Kalman Media Pusaka

Young, R. J., and Lovell, P. A., 1991, *Introduction of Polymers*, Second edition, Chapman & Hall, London